

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 23 日 (23.12.2004)

PCT

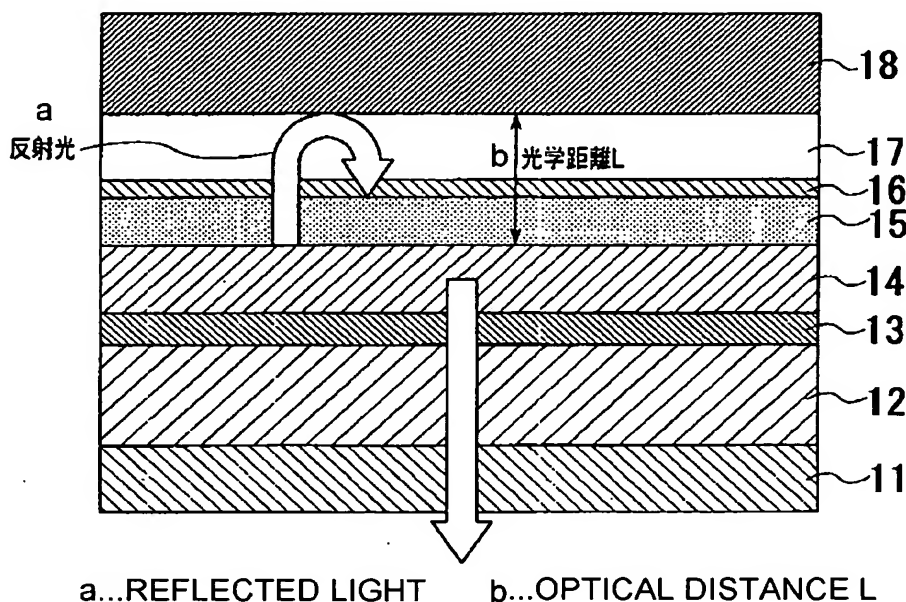
(10) 国際公開番号  
WO 2004/112441 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H05B 33/28 崎市 川崎区 田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007565
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 13 日 (13.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士電機ホールディングス株式会社 (FUJI ELECTRIC HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒210-9530 神奈川県 川崎市 川崎区 田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 浩 (KIMURA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒210-9530 神奈川県 川崎市 川崎区 田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 山口 巖, 外 (YAMAGUCHI, Iwao et al.); 〒141-0022 東京都 品川区 東五反田 2 丁目 3 番 2 号 山口国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

[続葉有]

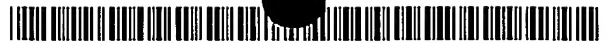
(54) Title: ORGANIC EL DEVICE AND ORGANIC EL PANEL

(54) 発明の名称: 有機 EL 素子および有機 EL パネル



(57) Abstract: An organic EL device wherein a transparent conductive film of one of  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ , and  $\text{SnO}_2$  is provided on the light-emitting layer side of a metal electrode of the organic EL device, the thickness of the transparent conductive film is so determined as to satisfy the formula below where  $L$  is the optical distance between an organic light-emitting layer and the metal electrode, and  $\lambda$  is the wavelength of the emitted light, and the light waves reflected from the metal electrode interfere with one another to strengthen one another. The external quantum efficiency is improved without degrading the luminance, and the contrast can be improved. An organic EL panel using the organic EL device is also disclosed.  $L = (2n+1)\lambda/4$  ( $n=0, 1, 2, \dots$ )

[続葉有]



(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

規則 4.17 に規定する申立て:

— US のみのための発明者である旨の申立て (規則 4.17(iv))

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 有機 EL 素子の金属電極の発光層側の面に、 $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$  のいずれかからなる透明導電膜を設け、この透明導電膜の膜厚を、 $L$  を有機発光層から前記金属電極までの光学的距離、 $\lambda$  を発光波長として、次式を満足するように設定して金属電極で反射される光が素子内で干渉して強め合うようにすることにより、輝度の劣化を伴うことなく外部量子効率を向上させることが可能で、かつ、コントラスト改善可能な有機 EL 素子およびこれを用いた有機 EL パネルを提供する。  $L = (2n + 1) \lambda / 4$  ( $n = 0, 1, 2, \dots$ )

## 明細書

## 有機EL素子および有機ELパネル

## 技術分野

- 5 本発明は、有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子および有機ELパネルに関し、より詳細には、輝度の劣化を伴うことなく外部量子効率を向上させることが可能で、かつ、コントラスト改善可能な有機EL素子およびこれを用いた有機ELパネルに関する。

## 10 背景の技術

1987年にTangにより2層積層構造のデバイスで高い効率の有機EL素子が発表されて以来（C. W. Tang et al., Appl. Phys. Lett. 51, 913（1987））、これまでに様々な有機EL素子が開発され、その一部は既に実用化されるに至っている。

- 15 図4は、従来の有機EL素子の構造を説明するための図で、陽極の透明電極41の上に、正孔輸送層42と、正孔注入層43と、発光層44と、電子輸送層45と、電子注入層46とが順次積層され、電子注入層46の上に陰極である金属電極47が設けられて素子を構成している。

図4に示した構成の有機EL素子の量子効率は以下のように考えられている。

- 20 先ず、陽極と陰極から到達した正孔と電子とが発光層内で電子-正孔対を形成して発光性の励起子となるが、この発光性励起子の生成確率は約25%である。一方、発光層内で生成した光を素子の外部へ取り出す効率は、 $n$ を発光層の屈折率として、次式で与えられる。

$$\chi = \frac{1}{2n^2} \dots \dots \dots (1)$$

一般的な発光層の屈折率は 1.6 であるので、この外部取出効率は約 20% となる。従って、理論的な外部量子効率の限界は、発光性励起子の生成確率（約 25%）と外部取出効率（約 20%）との積で与えられ約 5% となる。

しかしながら、実際の有機 EL 素子の外部量子効率はこの理論値の 6 割程度である約 3% と低く、このため、一定の輝度の光を外部に取り出すために素子に流す電流を大きくすると、輝度の劣化が進行してしまうことに加え、消費電力を増大させてしまうという問題が生じてしまう。

また、実際のパネルでは、外光により表示が見にくくなるコントラストの問題が実用上問題になっている。このようなコントラスト低下は、金属電極が外光を反射させることが一因に挙げられる。

本発明は、この問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、輝度の劣化を伴うことなく外部量子効率を向上させることが可能で、かつ、コントラスト改善可能な有機 EL 素子およびこれを用いた有機 EL パネルを提供することにある。

15

#### 発明の開示

本発明は、この問題を解決するためになされたもので、請求の範囲第 1 項に記載の発明は、金属電極と透明電極との間に、有機発光層を含む有機 EL 発光部を備えた有機 EL 素子であって、前記金属電極の有機 EL 発光部側の面に透明導電膜が設けられており、該透明導電膜の膜厚が、 $L$  を前記有機発光層から前記金属電極までの光学的距離、 $\lambda$  を前記有機発光層の発光波長として、次式を満足するように設定されていることを特徴とする。

20

$$L = \frac{2n+1}{4} \lambda \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots \dots \dots (2)$$

また、請求の範囲第 2 項に記載の発明は、金属電極と透明電極との間に、有機発光層を含む有機 EL 発光部を備えた有機 EL 素子であって、前記金属電極の有機

25

機E L発光部側の面に透明導電膜が設けられており、前記有機E L発光層の発光波長と異なる波長の光を、前記金属電極及び前記透明導電膜の少なくとも一方又は両方に吸収させ、前記有機E L発光層から発光される波長の光のみを前記透明電極から射出させることを特徴とする。

- 5      また、請求の範囲第3項に記載の発明は、金属電極と透明電極との間に、有機発光層を含む有機E L発光部を備えた有機E L素子であって、前記金属電極の有機E L発光部側の面に透明導電膜が設けられており、該透明導電膜の膜厚が、Lを前記有機発光層から前記金属電極までの光学的距離、 $\lambda$ を前記有機発光層の発光波長として、次式を満足するように設定されており、

10      
$$L = \frac{2n+1}{4} \lambda \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots \dots \dots (3)$$

前記有機E L発光層の発光波長と異なる波長の光を、前記金属電極、又は／及び、前記透明導電膜に吸収させ、前記有機E L発光層から発光される波長の光のみを前記透明電極から射出させることを特徴とする。

- 15      また、請求の範囲第4項に記載の発明は、請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか1項に記載の有機E L素子において、前記透明導電膜の材質は、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ — $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ のいずれかであることを特徴とする。

- 20      また、請求の範囲第5項に記載の発明は、請求の範囲第2項または第3項に記載の有機E L素子において、前記透明導電膜は不純物添加され、前記有機E L発光層から発光される光の色と同じ色に着色されたものであることを特徴とする。

- 25      また、請求の範囲第6項に記載の発明は、請求の範囲第5項に記載の有機E L素子において、前記有機E L発光層は青色の光を発光し、前記透明導電膜は、 $\text{CuO}$ 、 $\text{Co}$ 、または、 $\text{Ti}$ のいずれかの不純物を1%以下の濃度で含有する、 $\text{In}_2\text{O}_3$ — $\text{ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ — $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ のいずれかの材質で構成されており、該透明導電膜が青色の光を吸収することを特徴とする。

また、請求の範囲第 7 項に記載の発明は、請求の範囲第 2 項、第 3 項、第 6 項のいずれか 1 項に記載の有機 E L 素子において、前記有機 E L 発光層は青色の光を発光し、前記金属電極は、Z n、M o、C r、または、これらの金属の合金からなり、該金属電極が青色の光を吸収することを特徴とする。

- 5      また、請求の範囲第 8 項に記載の発明は、モノクロパネルまたはエリアカラーパネルであって、第 1 項乃至第 5 項いずれか 1 項に記載の有機 E L 素子を備えることを特徴とする。

- また、請求の範囲第 9 項に記載の発明は、色変換方式カラーパネルであって、請求の範囲第 6 項に記載の有機 E L 素子と、青色単色のバックライトと、色変換  
10      フィルタとを備え、前記有機 E L 素子の前記透明導電膜に青色以外の光を吸収させ、前記金属電極で前記バックライトからの青色単色光のみを反射させることを特徴とする。

- さらに、請求の範囲第 1 0 項に記載の発明は、色変換方式カラーパネルであって、請求の範囲第 7 項に記載の有機 E L 素子と、青色単色のバックライトと、色  
15      変換フィルタとを備え、前記金属電極に青色以外の光を吸収させ、前記バックライトからの青色単色光のみを反射させることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の有機 E L 素子の構成例を説明するための図である。

- 20      図 2 は、本発明の有機 E L 素子の第 2 の構成例を説明するための図である。

図 3 は、本発明の有機 E L 素子を用いて構成した色変換方式カラーパネルの断面図である。

図 4 は、従来の有機 E L 素子の構造を説明するための図である。

(符号の説明)

- 25      1 1、2 1、4 1    透明電極  
         1 2、2 2、4 2、3 0 6    正孔輸送層

- 1 3、2 3、4 3、3 0 5 正孔注入層
- 1 4、2 4、4 4、3 0 7 発光層
- 1 5、2 5、4 5、3 0 8 電子輸送層
- 1 6、2 6、4 6 電子注入層
- 5 1 7、2 7、3 0 4 透明導電膜
- 1 8、2 8、4 7、3 0 3 金属電極
- 2 9、3 0 1、3 1 0 基板
- 3 0 2 T F T
- 3 0 9 積層部
- 10 3 1 1、3 1 2、3 1 3 色変換フィルタ
- 3 1 4 ゲル体
- 3 1 5 外周封止剤

発明を実施するための最良の形態

- 15 以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

- 図 1 は、基板上に形成される本発明の有機 E L 素子の構成例を説明するための図で、この有機 E L 素子は、有機発光層を含む複数の有機層で構成される有機 E L 発光部を備え、具体的には、陽極の透明電極 1 1 の上に、正孔輸送層 1 2 と、正孔注入層 1 3 と、発光層 1 4 と、電子輸送層 1 5 と、電子注入層 1 6 とが順次
- 20 積層され、電子注入層 1 6 の上には透明導電膜 1 7 が備えられており、この透明導電膜 1 7 の上に陰極の金属層である金属電極 1 8 が設けられて構成されている。
- なお、本発明の有機 E L 素子を構成するにあたっては、ガラス基板は、陽極の透明電極 1 1 上、または、陰極の金属層である金属電極 1 8 上の何れに設けることとしてもよい。
- 25 発光層 1 4 から射出された光のうち正孔注入層 1 3 側に射出された光は、正孔

注入層 1 3 および正孔輸送層 1 2 を透過して透明電極 1 1 から外部に取り出されるとともに、電子輸送層 1 5 側に射出された光は、電子輸送層 1 5、電子注入層 1 6、および、透明導電膜 1 7 を透過して金属電極 1 8 で反射されて素子内部に戻る。従って、この反射光を素子内部で減衰させることなく外部へと取り出すことができれば外部量子効率を向上させることが可能である。

すなわち、素子を構成する電子輸送層 1 5、電子注入層 1 6、および、透明導電膜 1 7 の各層の厚みを  $d_i$  ( $i = 1, 2, 3$ )、屈折率を  $n_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) とすると、発光層 1 4 から金属電極 1 8 までの光学的距離  $L$  は、これらの各層の光学的距離の和である次式で与えられる。

$$L = \sum_i n_i d_i \quad \dots \dots \dots (4)$$

金属電極 1 8 と透明導電膜 1 7 との界面で光が反射する際には光の位相が反転するので、光が素子内部で強め合うための条件は、光の波長を  $\lambda$  として、

$$L = \frac{2n+1}{4} \lambda \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots \dots \dots (5)$$

となる。

金属電極 1 8 は陰極として用いられ、発光層 1 4 との間には電子輸送層 1 5 と電子注入層 1 6 と透明導電膜 1 7 とが介在するから、これらの層が担う光学的距離を式 (5) を満足するように設計すれば外部量子効率の向上が図られることとなる。

しかし、電子注入層 1 6 の厚みは 0.5 ~ 1 nm 程度と薄くする必要があることに加え、電子輸送層 1 5 の厚みを厚くすると素子の輝度劣化が顕著になるという問題があるために、本発明の有機 EL 素子では、電子注入層 1 6 と金属電極 1 8 との間に透明導電膜 1 7 を設け、金属電極 1 8 で反射された光が上記の干渉条件を満足するように透明導電膜 1 7 の膜厚を設定して素子内部で光の強度が減衰



することなく外部に光を取り出すことで外部量子効率を向上させることとしている。

このように透明導電膜 17 の膜厚を調節することで光学的距離を外部量子効率  
が最大となるように設定する方法は、単色のバックライトを用いて発光させるモ  
5 ノクロパネルやエリアカラーパネルはもとより、単色のバックライトから発せら  
れる光を色変換層で受光させて RGB の発光に変換させる色変換法を採用するカ  
ラーパネルで特に有用である。

また、有機 EL パネルの実用上の問題の一つに、外光によるコントラスト低下  
があり、この原因は、外部光が直接金属層で反射されることにあることが判明し  
10 ている。式 (5) によれば、干渉により強められる波長の光は限定され、特定波  
長の光のみが反射されることとなるので、式 (5) を満足しない波長の光の反射  
強度は減少し、本発明の有機 EL 素子が有機 EL パネルのコントラスト向上にも  
寄与することがわかる。

更にコントラストを改善させるためには、透明導電膜と金属層とを積層して反  
15 射層を構成し、この反射層のうちの透明導電膜を発光色に着色して発光色以外は  
反射できない構造にすることや、金属層の材料を発光色以外は吸収する特性を持  
つ材料にすることが有効である。このためには、透明電極外に取り出すことが不  
要な波長の光を、透明導電膜と金属層との積層部で吸収させる方法と金属層材料  
に吸収させる方法が考えられる。なお、この場合、金属電極と発光層との間に介  
20 在する層の光学的距離が式 (5) を満足するように各層を構成することが望まし  
いが、これに限定されるものではない。

特に、色変換方式カラーパネルでは、バックライトが青色であるので、反射金  
属としては、赤色に比べて青色の反射係数が大きい金属を用いることが有効であ  
り、具体的には、Zn、Mo、Cr を用いるとよい。また、透明導電膜の青色化  
25 法は、透明導電膜を構成する酸化物層に、CuO、Co、Ti を 1% 以下の量だ  
け添加等することで達成できる。

本発明の有機EL素子の構成は図1に示した構成の他、図2に示す構成であってもよい。

図2は、有機EL素子の下部電極を陽極とした場合の構造を説明するための図で、基板29上に、金属電極28と陽極の透明導電膜27と正孔注入層23と正孔輸送層22と発光層24と電子輸送層25と電子注入層26と陰極の透明電極21とを順次積層した構成とされている。ここで、電子注入層26と陰極の透明電極21部分の構成は、電子注入層26を、アルカリ、アルカリ土類金属の酸化物、フッ化物、ホウ化物、塩化物の極薄膜で形成し、この上に、Al等の金属の極薄膜を堆積させ、更にその上に $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 酸化層（IZO）を設ける構造や、あるいは、電子注入層26に直接IZOなどの透明酸化物からなる透明電極21を堆積させる構成が考えられる。

なお、本発明は、図1及び図2に示した層構造の有機EL素子の他、例えば、正孔輸送層を備えない構成などの従来の有機EL素子構成として提案されているすべての有機EL素子に適用が可能である。

#### 15      〔実施例1〕

図3は、本発明の有機EL素子を用いて構成した色変換方式カラーパネルの断面図である。TFT302を備える基板301上に、反射金属としての金属電極303としてCr（5nm）／Pt（100nm）を堆積させ、更にその上に、陽極である透明導電膜304として $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 酸化層（IZO：屈折率2.2nm）を堆積させた。ここで使用する反射金属としての金属電極303は、その凹凸が4nm以下の導電体である金属や合金であればCr／Ptの積層体に限らない。また、IZOの成膜はスパッタ法によったが、電子ビーム蒸着法や抵抗加熱蒸着法等の他の成膜法であってもよい。

この透明導電膜304の上に正孔注入層305、正孔輸送層306、発光層307を抵抗加熱蒸着法により順次堆積させ、さらに電子輸送層308として8-ヒドロキシキノリンのAl錯体（Alq<sub>3</sub>）を20nm積層している。

電子注入層と上部透明電極の積層部 309 は、電子注入層として  $\text{LiF}$  を 0.5 nm 堆積させた後、上部透明電極に 1 nm の  $\text{Al}$  と 220 nm の  $\text{IZO}$  を堆積させ、最後に、保護膜として  $\text{SiON}$  を 300 nm 堆積させて構成されている。

この構成の有機 EL 素子の光学距離は、陽極の下部電極である  $\text{IZO}$  の透明導電膜 304 と正孔注入層 305 と正孔輸送層 306 と金属電極 303 を構成する  $\text{Pt}$  膜の間で調整した。色変換方式バックライトの光の波長は 470 nm で、正孔注入層 305 を 80 nm、正孔輸送層 306 を 20 nm 堆積させたので、有機物の屈折率を 1.85 とし、式 (5) の干渉条件から  $\text{IZO}$  膜厚を 183 nm とした。さらに下部電極を構成する透明導電膜 304 である  $\text{IZO}$  膜には 0.6% の  $\text{CuO}$  を添加して青色に着色した。

こうして素子形成した基板 301 上に保護層 316 を設け、予め RGB の色変換フィルタ 311、312、313 を作製してある基板 310 とを互いにむかい合わせて、その空隙にゲル体 314 を充填した状態で素子外周部に外周封止剤 315 で封止してパネルを完成させた。ここで、色変換フィルタとは、カラーフィルタ又は／及び蛍光フィルタを設けたフィルタである。

本実施例に示した構成のパネルの特性を従来の構成のパネルの特性と比較した結果、外部取り出し効率を 2.0% から 3.0% に向上させることができ、同輝度で流す電流を 2/3 に低減することが可能になった。さらに、コントラスト比は、1000  $\text{Lx}$  下、100  $\text{cd}/\text{m}^2$  で、200:1 を得た。

また、同様の比較実験をモノクロパネルやエリアカラーで実行したところ同様な結果が得られた。

#### 〔実施例 2〕

透明導電膜材料として  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$  の代わりに膜厚 201 nm の  $\text{In}_2\text{O}_3\text{-SnO}_2$  ( $\text{ITO}$ ) (屈折率 2.0) を用いて実施例 1 と同様の比較を行った場合でも、実施例 1 と同様な効果が得られた。この  $\text{ITO}$  膜は、スパッタ法、蒸着法、 $\text{CVD}$  法などの方法により成膜が可能である。また、透明導電膜材

料をZnOまたはSnO<sub>2</sub>として光学距離を合わせた場合にも同様の結果が得られた。

#### 産業上の利用可能性

- 5      以上説明したように、本発明によれば、有機EL素子の金属電極の発光層側の面に透明導電膜を設けこの透明導電膜の膜厚を調整して金属電極で反射される光が素子内で干渉して強め合うこととしたので、輝度の劣化を伴うことなく外部量子効率を向上させることが可能となり、更に、金属電極と透明導電膜で特定の波長
- 10    の光を吸収させることとしたのでコントラストが改善され、これにより、輝度の劣化を伴うことなく外部量子効率を向上させることが可能で、かつ、コントラスト改善可能な有機EL素子およびこれを用いた有機ELパネルを提供することが可能となる。

15

20

25

## 請求の範囲

1. 金属電極と透明電極との間に、有機発光層を含む有機EL発光部を備えた有機EL素子であって、

前記金属電極の有機EL発光部側の面に透明導電膜が設けられており、

5 該透明導電膜の膜厚が、 $L$ を前記有機発光層から前記金属電極までの光学的距離、 $\lambda$ を前記有機発光層の発光波長として、次式を満足するように設定されていることを特徴とする有機EL素子。

$$L = \frac{2n+1}{4} \lambda \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots \dots \dots (6)$$

10 2. 金属電極と透明電極との間に、有機発光層を含む有機EL発光部を備えた有機EL素子であって、

前記金属電極の有機EL発光部側の面に透明導電膜が設けられており、

前記有機EL発光層の発光波長と異なる波長の光を、前記金属電極及び前記透明導電膜の少なくとも一方又は両方に吸収させ、前記有機EL発光層から発光さ  
15 れる波長の光のみを前記透明電極から射出させることを特徴とする有機EL素子。

3. 金属電極と透明電極との間に、有機発光層を含む有機EL発光部を備えた有機EL素子であって、

前記金属電極の有機EL発光部側の面に透明導電膜が設けられており、

20 該透明導電膜の膜厚が、 $L$ を前記有機発光層から前記金属電極までの光学的距離、 $\lambda$ を前記有機発光層の発光波長として、次式を満足するように設定されており、

$$L = \frac{2n+1}{4} \lambda \quad (n = 0, 1, 2, \dots) \quad \dots \dots \dots (7)$$

前記有機EL発光層の発光波長と異なる波長の光を、前記金属電極、又は／及び、前記透明導電膜に吸収させ、前記有機EL発光層から発光される波長の光のみを前記透明電極から射出させることを特徴とする有機EL素子。

5 4. 前記透明導電膜の材質は、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ のいずれかであることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか1項に記載の有機EL素子。

10 5. 前記透明導電膜は不純物添加され、前記有機EL発光層から発光される光の色と同じ色に着色されたものであることを特徴とする請求の範囲第2項または第3項に記載の有機EL素子。

6. 前記有機EL発光層は青色の光を発光し、  
前記透明導電膜は、 $\text{CuO}$ 、 $\text{Co}$ 、または、 $\text{Ti}$ のいずれかの不純物を1%以下  
15 下の濃度で含有する、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ のいずれかの材質で構成されており、

該透明導電膜が青色の光を吸収することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の有機EL素子。

20 7. 前記有機EL発光層は青色の光を発光し、

前記金属電極は、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{Cr}$ 、または、これらの金属の合金からなり、  
該金属電極が青色の光を吸収することを特徴とする請求の範囲第2項、第3項、  
第6項のいずれか1項に記載の有機EL素子。

25 8. 請求の範囲第1項乃至第5項いずれか1項に記載の有機EL素子を備えることを特徴とするモノクロパネルまたはエリアカラーパネル。

9. 請求の範囲第6項に記載の有機EL素子と、青色単色のバックライトと、色変換フィルタとを備え、

前記有機EL素子の前記透明導電膜に青色以外の光を吸収させ、

前記金属電極で前記バックライトからの青色単色光のみを反射させることを特

5 徴とする色変換方式カラーパネル。

10. 請求の範囲第7項に記載の有機EL素子と、青色単色のバックライトと、色変換フィルタとを備え、

前記金属電極に青色以外の光を吸収させ、前記バックライトからの青色単色光

10 のみを反射させることを特徴とする色変換方式カラーパネル。

15

20

25

図 1

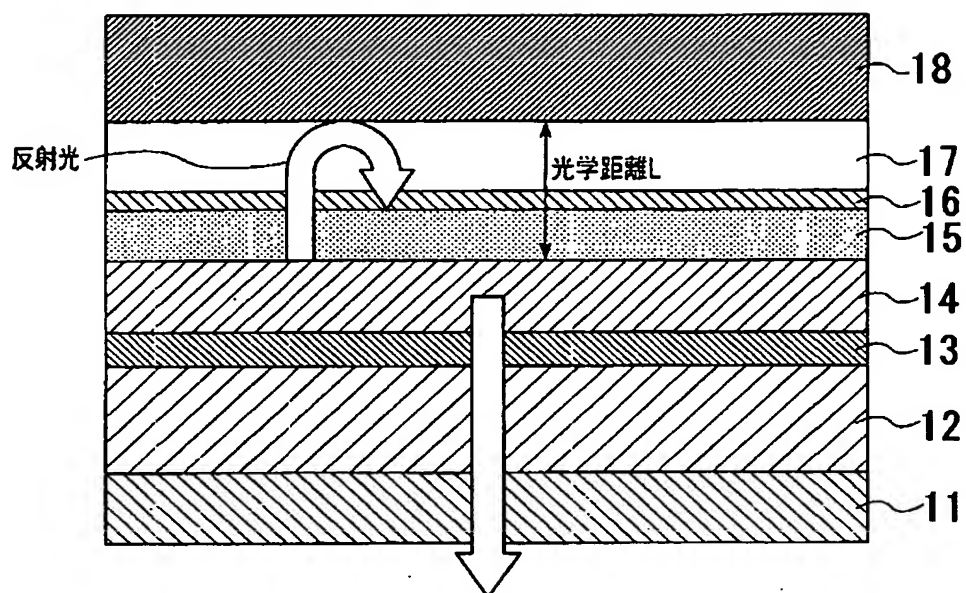
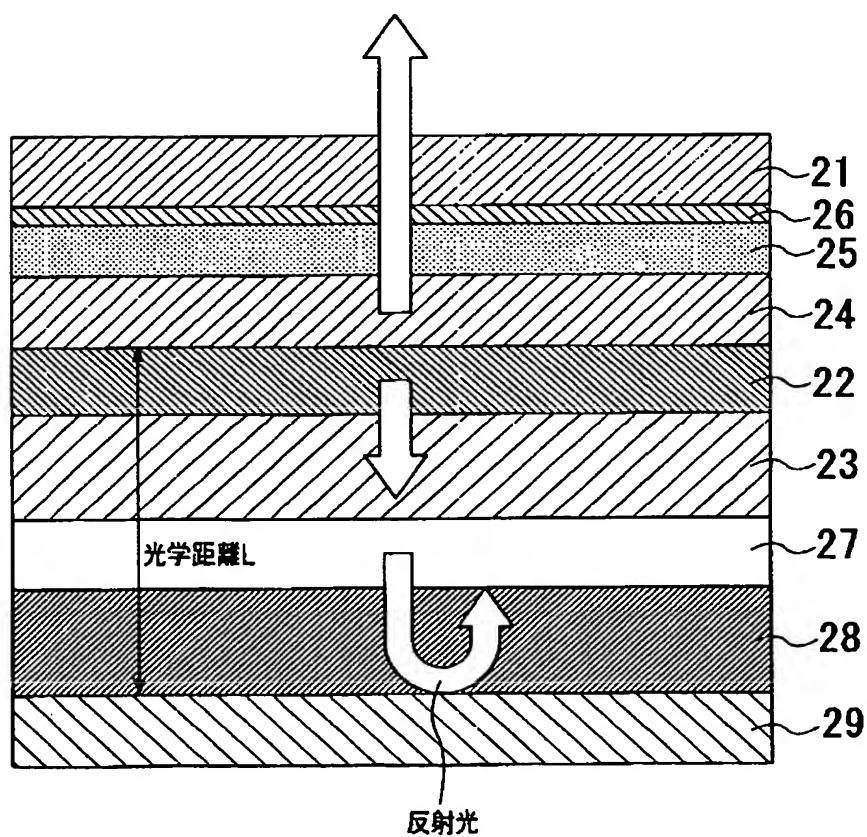


図 2





3

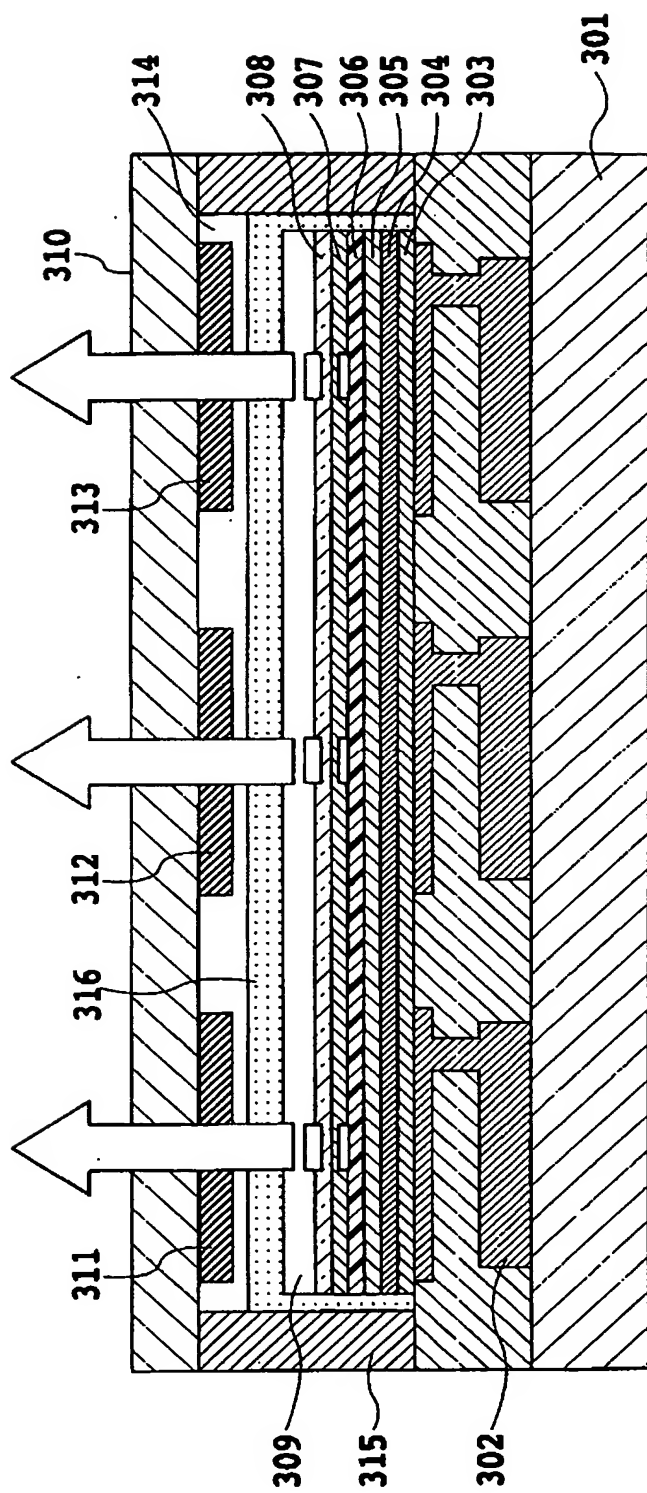
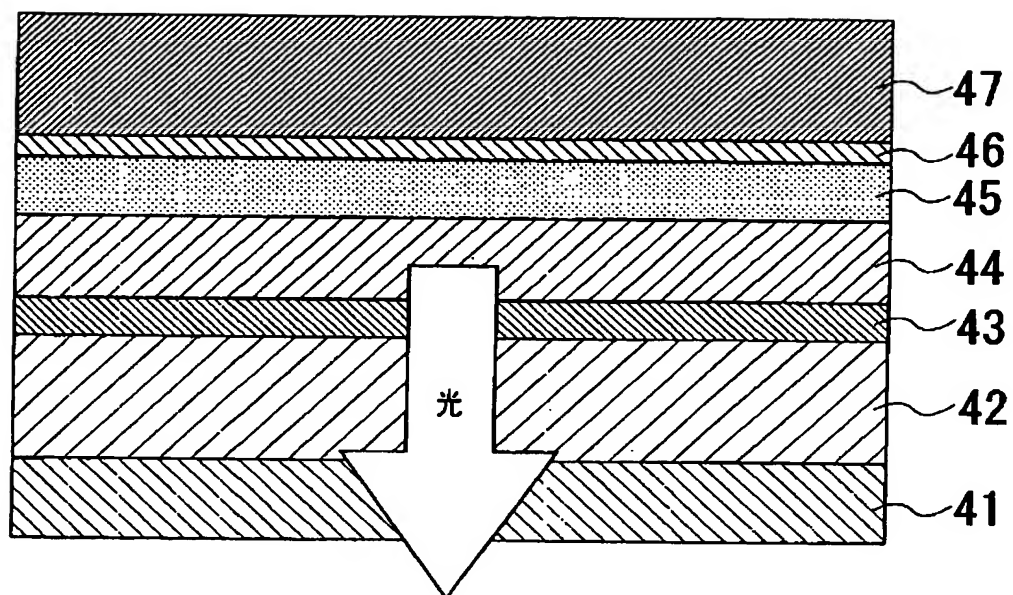


図 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/07565

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H05B33/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05B33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99/39393 A (INT BUSINESS MACHINES CORP.), 05 August, 1999 (05.08.99), Full text & JP 2001-507167 A	1-10
Y	JP 2002-289358 A (Ricoh Co., Ltd.), 04 October, 2002 (04.10.02), Full text (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
22 September, 2003 (22.09.03)

Date of mailing of the international search report  
07 October, 2003 (07.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05B33/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H05B33/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WO 99/39393 A (INT BUSINESS MACHINES CORP) 1999.08.05、全文 & JP 2001-507167 A	1-10
Y	JP 2002-289358 A (株式会社リコー) 2002.10.04、全文 (ファミリー無し)	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.09.03

国際調査報告の発送日

07.10.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

越河 勉

2V

9313

電話番号 03-3581-1101 内線 3230